

Kimikazu MATSUNO et al  
09/201,883  
Filed November 30, 1998  
Q 52513  
1 of 1

日本国特許  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
this Office.

願年月日  
Date of Application:

1997年11月28日

願番号  
Application Number:

平成 9年特許願第328678号

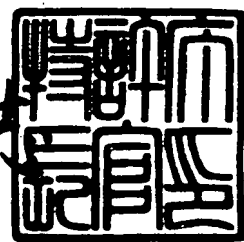
願人  
Applicant(s):

日本電気株式会社

1998年 7月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

山佐 建



【書類名】 特許願

【整理番号】 74601965

【提出日】 平成 9年11月28日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 H01L 21/31

【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号 日  
本電気株式会社内

【氏名】 松本 公一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号 日  
本電気株式会社内

【氏名】 西田 真一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号 日  
本電気株式会社内

【氏名】 芝原 栄男

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095740

【弁理士】

【氏名又は名称】 開口 宗昭

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 025782

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606620

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎のフィードスルーを一定とするようにしたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】 液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ

形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎に、それぞれの誘電率 $\epsilon$ と膜厚Hの積 $\epsilon \times H$ を一定にするようにしたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】 液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

前記カラーフィルタ層の色層〔R、G、B〕毎の色層の静電容量と液晶の静電容量の合計における差を補うように、前記色層毎に前記アクティブ素子側の保持容量を変化させるようにしたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】 液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、

前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎に、電気信号を送る回路とし、各色層へのドレイン信号電圧の中心値に差を与えるようにしたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項5】 前記ドレイン電圧の中心値の差を（ $V_{BLUE}$ 、 $V_{RED}$ 、 $V_{GREEN}$  はそれぞれ青、赤、緑のドレイン電圧の中心値）

$$V_{BLUE} (V) = V_{RED} - 0.2 (V) = V_{GREEN} - 0.1 (V)$$

とする請求項4に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項6】 前記ドレイン電圧の中心値について、赤色部へのドレイン信号電圧の中心値と各色のドレイン電圧中心値との差 $X (V)$ と色層抵抗率 $Y (\Omega \cdot cm)$ の関係において

$Y = C - X + D$ の関係式を満たし、

$$3 \times 10^{11} < C < 7 \times 10^{11}$$

$$0.5 \times 10^{11} < D < 1.0 \times 10^{11}$$

の範囲にあり、典型的には、

$$C = 5 \times 10^{11}、D = 0.8 \times 10^{11}$$

とする請求項4に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項7】 液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤

色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、

前記カラーフィルタ層の色層毎に、電気信号を送る回路とし、各色層へのドレイン信号電圧の振幅に差を与えるようにしたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に関し、特に、長時間同一映像を表示した後、映像が変わっても、その映像が残る焼き付き不良発生を防止するアクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、配向した被晶分子の分子軸の方向（以下、ダイレクタと呼ぶ。）を基板に対して水平方向に回転させることにより表示を行うIPS（In-Plane-Switching）モード（または横方向電界駆動型）の液晶表示装置が研究開発されている。

【0003】

このIPSモードの液晶表示装置は、視点を動かしても基本的には液晶分子の

短軸方向のみを見ていることになることから、液晶分子の「立ち方」に対する視野角依存性がなく、従来から存するTN (Twist Nematic) モードのように、液晶層を挟持する基板間に当該基板に対して垂直に電界を生じさせるタイプ（以下、縦方向電界駆動型という。）の液晶表示装置と比較して、広視野角を達成することができる。

## 【0004】

ここで、IPSモードの液晶表示装置の研究開発においては、縦方向電界駆動型のもので培われた種々の技術が適用・応用されているが、特に、視野角特性や信頼性の分野においては、以下に示す理由により縦方向電界駆動型における技術を同一概念のもとでは適用できない。

## 【0005】

一例として、ノーマリーブラックの液晶表示装置に関して、縦方向電界駆動型の一例として挙げられるTNモードの場合と、本発明の対象とするIPSモードの場合とを比較して説明する。

## 【0006】

一般にTNモードでは、零電界時においてダイレクタは2つの基板間で90°ねじれてはいるものの、IPSモードと同様、基本的には基板面内に水平な面内に存している。しかしながら、電界発生時において、TNモードではすべてのダイレクタが基本的に基板表面に対して垂直な方向に配されることとなるのに対して、IPSモードでは基本的に基板表面に水平な面内でダイレクタが配されることになる。

## 【0007】

したがって、IPSモードでは理論的にはいずれの視点からみても白であるのに対して、TNモードでは液晶分子の短軸と長軸との屈折率差のため、視点の方向により白に見えたり中間色である灰色に見えたりすることとなる。これらのことから理解されるように、IPSモードとTNモードでは、その駆動方法の相違から、結果として得られる視野角特性に共通性がない。

## 【0008】

また、単位画素構成についても、TNモードは基板平面と垂直方向に電界を発



生させるため、2枚の基板にそれぞれ画素を構成する電極が形成されるのに対し

、IPSモードは、基板平面と平行方向に電界を設けるため、画素を構成する電極は全て一方の基板にのみ形成される。すなわち、TNモードではカラーフィルタ層の色層部に液晶を動作させる電気力線が貫通しないのに対し、IPSモードではカラーフィルタ層の色層に液晶を動作させる電気力線が貫通する。このことから考えても、カラーフィルタ層の色層が被晶パネル特性に与える影響に関しては、TNモードとIPSモードでは、その影響度が大きく異なるのは明白である

。以上のことから、TNの従来技術をそのままIPSへ応用することはできない。

#### 【0009】

図7及び図8は、横方向電界駆動を利用する従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の基本構成を模式的に示した断面図及び平面図である。図7を参照すると、この従来の液晶表示装置においては、封入された液晶層101を挟持して存在する2枚の基板の一方の基板112にのみ画素電極を構成するための電極が構成され、対向する基板102には電極は存在せず、透過光を着色するカラーフィルタ層のみが形成されている。

#### 【0010】

すなわち、電極形成基板112上には、単位画素中に1個のアクティブ素子（図7では図示しない）、1本のドレイン信号電極103、1本のゲート信号電極（図7では図示しない）及び複数組の画素電極（ピクセル電極104及びコモン電極105）が配設されており、カラーフィルタ形成基板102には、液晶を透過する光に、特定の色、一般的にはRed（赤）、Green（緑）、Blue（青）の色を持たせるカラーフィルタ層（RED：109、GREEN：110、BLUE：111）と、電極形成基板112上のドレイン信号電極103もしくはゲート信号電極脇からの光漏れを遮光するブラックマトリクス層108のみが形成されている。

#### 【0011】

また、カラーフィルターの色層（R、G、B）109、110、111はパネル透過光の色純度、色度域を考慮して作成される。色層（R、G、B）109、110、111は染料や顔料を材料としてポリビニルアルコールやアクリル樹脂といった有機ポリマー材料を着色することにより製造されるため、例えば顔料分散により製造される場合、顔料の種類やその分散密度により、色層（R、G、B

）109、110、111の誘電率が異なる。また色層膜厚Hは色純度を向上させるため、 $1\mu\text{m}$ 以上とするが、色層（R、G、B）109、110、111毎の透過率はそれぞれにおいて異なるため、色層（R、G、B）109、110、111毎の色層膜厚Hも異なる。したがって色層誘電率と色層膜厚Hの積で表される色層静電容量は色層（R、G、B）109、110、111それぞれにおいて一定でない。

#### 【0012】

単位画素中の各電極の配置は、ドレイン信号電極106のすぐ脇に殆ど隣接する形でコモン電極105があり、一定の間隔をおいてピクセル電極104があり

、コモン電極105、ピクセル電極104がその順番で等間隔もしくは非等間隔で交互に存在し、且つコモン電極105は走査信号電極103及びピクセル電極104と異なり、層間絶縁膜106で覆われた基板に近い層にある（コモン電極105とピクセル電極104は層が異なる）。

#### 【0013】

また、前記アクティブマトリクス型液晶表示装置においては、液晶等のパネル部材の劣化を防止するため交流駆動を用いる。例えば1フィールド毎に信号の極性を基準レベル（対向電極レベル）を中心として反転させている。

#### 【0014】

また、前記アクティブマトリクス型液晶表示装置では、TFT素子がオンした際に液晶に印加されたドレイン電圧は、TFT素子がオフした時には、ゲート電圧のマイナス電位方向へ $V_p$ だけシフトし、ドレイン信号電圧に対して一定量の電位低下が起る。すなわち、基準レベル及び対向電極レベルに対して上下非対称

となって、結果的に液晶駆動電圧に $V_P$ （これをフィードスルーという）がDC成分として加ることになる。液晶駆動電圧に、DC成分が印加されると、パネル内に電荷の蓄積が起こり、焼き付き不良等の原因となる。

【0015】

このような液晶駆動電圧にDC成分が加わることは、基板と垂直な方向に電界を印加する、ツイストネマティック（TN）型については起こる現象で、その解決手段は特開昭61-116392号公報に開示されている。

【0016】

この開示技術によれば、交流駆動信号の基準レベルとの間に所定の電位差（ $V_T$ ）を持たせ、液晶に印加されるDC電圧を補正することが提案されている。すなわち基準レベルに対して上下対称とするため、 $V_P = V_T$ とする。

【0017】

ところが、液晶の容量 $C_L$ は液晶の配向状態（液晶分子の画素電極に対する傾き度）によって変化し、通常画素毎で異なっている。この容量 $C_L$ とゲート電圧オフ時液晶充電電圧の電位低下分 $V_P$ については、〔数式1〕の関係式が知られている（T.Yanagisawa et.al.:Japan Display '86 p.192）。

【0018】

〔数1〕

$$\Delta V_P = - \frac{C_{GS}}{C_{GS} + C_{LO}} \cdot (V_{ON} - V_{OFF}) \cdots (1)$$

【0019】

そこで特開平5-72997号公報によれば、液晶の容量 $C_L$ が液晶駆動電圧振幅小、すなわち、液晶が画素電極に対して平行に配列したときの容量値を代入した $\Delta V_P = B$ と設定すると焼き付き不良が最も発生しにくくなるとしている。この理由として、ドレイン電圧が小さいほど駆動電圧に組み込まれるDC成分による電荷の蓄積が大きくなるためとしている。

【0020】

ところで、フィードスルーが発生する原因は、TFT素子のゲート・ソース間

の寄生容量 $C_{GS}$ であり、ゲートパルスがオンになったときに液晶容量 $C_{LC}$ 、蓄積容量 $C_{GS}$ に充電された各電荷が、ゲートパルスがオフになった瞬間に各々の容量に再分配されることに起因する。TN方式では、対向電極側において、色層上に透明電極（対向電極）が存在し、画素電極と対向電極により発生する電界は色層内部を貫通せず、したがって色層自身は分極しない。故にで示すとおり、フィードスルー $\Delta V_p$ には色層の項目は入っていない。

【0021】

ところが横方向電界駆動方式は、TN方式におけるカラーフィルター形成基板上の透明電極が存在しないため、ピクセル電極とコモン電極により発生した電気力線は色層内部を通過する。すなわち、横方向駆動方式におけるフィードスルー $\Delta V_p$ は、色層容量 $C_{COLOR}$ の関数となり、〔数式2〕で表現される。

【0022】

〔数2〕

$$\Delta V_p = - \frac{C_{GS}}{C_{GS} + C_L + C_{COLOR}} \cdot (V_{ON} - V_{OFF}) \quad \dots (2)$$

【0023】

また、カラーフィルターの色層R、G、Bはパネル透過光の色純度、色度域を考慮して作成される。色層R、G、Bは染料や顔料を材料としてポリビニルアルコールやアクリル樹脂といった有機ポリマー材料を着色することにより製造されるため、例えば、顔料分散により製造される場合、顔料の種類やその分散密度により色層R、G、Bの誘電率が異なる。また、色層膜厚は色純度を向上させるため、 $1\mu m$ 以上とするが、色層R、G、B毎の透過率はRGBそれぞれにおいて異なるため、色層R、G、B毎の膜厚も異なる。したがって色層誘電率と色層膜厚の積で表される色層静電容量は色層R、G、Bそれぞれにおいて一定ではない。

【0024】

こういった性質の色層 R、G、B に同一の印加電圧を印加すると、液晶静電容量及び色層 R、G、B の静電容量が異なるため、結果としてフィードスルーが色層 R、G、B 毎に異なる。すなわち、色層 R、G、B 毎に液晶に異なる DC 成分が印加されてしまい、パネル内に電荷の蓄積が起こり、長時間同一映像を表示していると他の画像に変わっても前映像が残って見える焼き付き不良等となる。

## 【0025】

ところで、特開平 2-211402 号公報に色層 R、G、B の膜厚、誘電率を制御するという技術が存在するが、色層 R、G、B 毎の光学応答の一致を目的とするもので、かつ透明電極上に色層を設けるという TN 方式についてのもので、電極構造・電界のかかりかたが本発明とは大きく異なる。

## 【0026】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記したように、従来の技術にあっては、色層 R、G、B 毎に液晶駆動電圧に異なる DC 成分が加わり、焼き付き不良が発生するという問題点があった。その直接の原因は、横方向電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、カラーフィルター形成基板上に透明電極が存在しないことにより色層 R、G

、B 内部に液晶駆動用の電気力線が入り込み、色層部の静電容量と液晶測の静電容量の和と関連して、色層自身が分極するためである。

## 【0027】

本発明は上記問題点を解消すべくなされたものであって、その目的とするところは、長時間同一映像を表示していると他の画像に変わっても前映像が残って見える焼き付き不良発生を防止するアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供することにある。

## 【0028】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 の発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶を挟持する 2 枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成され

る電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎のフイードスルーを一定とするようにしたことを特徴とする。

## 【0029】

かかる構成により、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎のフイードスルーを一定とすることで、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

## 【0030】

また、上記の目的を達成するために、請求項2の発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフ

フィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎に、それぞれの誘電率 $\epsilon$ と膜厚Hの積 $\epsilon \times H$ を一定にするようにしたことを特徴とする。

## 【0031】

かかる構成により、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎に、それぞれの誘電率 $\epsilon$ と膜厚Hの積 $\epsilon \times H$ を一定にすることで、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

## 【0032】

また、上記の目的を達成するために、請求項3の発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎の色層の静電容量と液晶の静電容量の合計における差を補うように、前記色層毎に前記アクティブ素子側の保持容量を変化させるようにしたことを特徴とする。

## 【0033】

かかる構成により、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎の色層の静電容量と液晶の静電容量の合計における差を補うように、前記色層毎に前記アクティブ素子側の保持容量を変化させることで、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

## 【0034】

また、上記の目的を達成するために、請求項4の発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ（R：赤色、G：緑色、B：青色）層が形成されるカラーフィルタ形成基板とからなり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎に、電気信号を送る回路とし、各色層へのドレイン信号電圧の中心値に差を与えるようにしたことを特徴とする。

## 【0035】

かかる構成により、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎に、電気信号を送る回路とし、各色層へのドレイン信号電圧の中心値に差を与えることで、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

## 【0036】

また、上記の目的を達成するために、請求項5の発明に係るアクティブマトリ



クス型液晶表示装置は、請求項4に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記ドレイン電圧の中心値の差を ( $V_{BLUE}$ 、 $V_{RED}$ 、 $V_{GREEN}$  はそれぞれ青、赤、緑のドレイン電圧の中心値)

$V_{BLUE} (V) = V_{RED} - 0.2 (V) = V_{GREEN} - 0.1 (V)$   
とする。

【0037】

かかる構成により、請求項4の発明の作用効果と同様な作用効果を奏し得る。

【0038】

また、上記の目的を達成するために、請求項6の発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、請求項4に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記ドレイン電圧の中心値について、赤色部へのドレイン信号電圧の中心値と各色のドレイン電圧中心値との差  $X (V)$  と色層抵抗率  $Y (\Omega \cdot cm)$  の関係において、

$Y = C - X + D$  の関係式を満たし、

$$3 \times 10^{11} < C < 7 \times 10^{11}$$

$$0.5 \times 10^{11} < D < 1.0 \times 10^{11}$$

の範囲にあり、典型的には、

$$C = 5 \times 10^{11}、D = 0.8 \times 10^{11}$$

とする。

【0039】

かかる構成により、請求項4の発明の作用効果と同様な作用効果を奏し得る。

【0040】

また、上記の目的を達成するために、請求項7の発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶を挟持する2枚の基板が、ドレイン信号電極とゲート信号電極と画素電極をなすピクセル電極とコモン電極及びアクティブ素子で構成される電極形成基板と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタ (R: 赤色、G: 緑色、B: 青色) 層が形成されるカラーフィルタ形成基板とから

なり、前記電極形成基板上の前記ピクセル電極及び前記コモン電極が、単一画素中に、それぞれ複数存在し、所定の間隔をおいて平行に、同層もしくは絶縁膜を介して交互に配置され、前記ピクセル電極と前記コモン電極の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に前記電極形成基板及び前記カラーフィルタ形成基板に平行な電界が印加され、且つ、表示パターンに応じ印加電界を任意に制御できる外部制御手段に接続されており、前記電極形成基板、カラーフィルタ形成基板に印刷塗布された配向膜が直接または絶縁膜を介して形成されており、2枚の配向膜面を互いに対向して、パネル内スペーサーにて所定の間隙を保ちながら配置され、前記間隙にネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入されてなるアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層の色層毎に、電気信号を送る回路とし、各色層へのドレイン信号電圧の振幅に差を与えるようにしたことを特徴とする。

## 【0041】

かかる構成により、前記カラーフィルタ層の色層毎に、電気信号を送る回路とし、各色層へのドレイン信号電圧の振幅に差を与えることで、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

## 【0042】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

## 【0043】

## (第1の実施の形態)

横方向電界駆動を利用する本発明の第1の実施の形態としてのアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、封入された液晶層101を挟持して存在する2枚の基板の一方の基板112にのみ画素電極を構成するための電極が構成され

、対向する基板102には電極は存在せず、透過光を着色するカラーフィルタのみが形成されている。

## 【0044】

すなわち、図1に示すように一方の基板である電極形成基板112上には、単

位画素中に1個のアクティブ素子（TFT素子）（図1では図示しない）、1本のドレイン信号電極103、1本のゲート信号電極（図1では図示しない）及び複数組の画素電極（ピクセル電極104及びコモン電極105）が配設されており、カラーフィルタ形成基板102には、液晶を透過する光に、特定の色、一般的にはRed（赤）、Green（緑）、Blue（青）の色を持たせる色（カラーフィルタ）層（RED）109、色層（GREEN）110、色層（BLUE）111と、電極形成基板112上のドレイン信号電極もしくはゲート信号電極脇からの光漏れを遮光するブラックマトリクス層108のみが形成されている。

#### 【0045】

単位画素中の各電極の配置は、ドレイン信号電極106のすぐ脇に殆ど隣接する形でコモン電極105があり、一定の間隔をおいてピクセル電極104があり

、コモン電極105、ピクセル電極104がその順番で等間隔もしくは非等間隔で交互に存在し、かつ、コモン電極105は走査信号電極103及びピクセル電極104と異なり、層間絶縁膜106で覆われた基板に近い層にある（コモン電極105とピクセル電極104は層が異なる）。

#### 【0046】

そして、色層（R、G、B）109、110、111の静電容量と液晶の静電容量の和が一定となるよう、カラーフィルタ形成基板102に存在する色層（R、G、B）109、110、111それぞれの誘電率 $\epsilon$ と膜厚Hの積をそれぞれ一定、すなわち

$$\epsilon(\text{RED}) \times H(\text{RED}) = \epsilon(\text{GREEN}) \times H(\text{GREEN}) = \epsilon(\text{BLUE}) \times H(\text{BLUE}) = A$$

とすることで色層部静電容量を色層（R、G、B）109、110、111それぞれにおいて一定にした。

#### 【0047】

図2により、色層（R、G、B）109、110、111に共通したドレイン信号を入力することで、発生するフィードスルーは各色層（R、G、B）109

、110、111において同一となり焼き付き不良を防止できる。

【0048】

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態にあつては、TFT素子305の保持容量を変化させる方法がある。保持容量は、ピクセル電極104とゲート電極のオーバーラップもしくは保持容量用に作った容量ラインを指す。図2は、横方向電界駆動方式のパネルの等価回路を示したもので、色層部静電容量については、色層(R、G

、B)109、110、111それぞれ異なったまま、TFT素子305の保持容量301、306、308をその色層(R、G、B)109、110、111の静電容量差に対応させて色層(R、G、B)109、110、111毎のフィードスルーを一定にした形態で、焼き付き不良を防止する。なお、302は被晶容量 $C_{LC}$  + 赤色層容量 $C_R$ 、307は液晶容量 $C_{LC}$  + 緑色層容量 $C_G$ 、309は液晶容貫 $C_{LC}$  + 青色層容量 $C_B$ である。

【0049】

(第3の実施の形態)

本発明の第3の実施の形態にあつては、ドレイン電圧の中心値に、色層(R、G、B)109、110、111毎に差を付ける方法である。図3は横軸に色層種、縦軸に各色層(R、G、B)109、110、111に入力されるドレイン電圧の中心値 $V_D$ を示した図である。ここでは、色層部静電容量については、色層(R、G、B)109、110、111それぞれ異なったまま、TFT素子305の保持容量301、306、308も変更しないが、そのフィードスルーを駆動面で補正する形態となっている。すなわちドレイン電圧の中心値 $V_D$ を、色層(R、G、B)109、110、111毎に発生した異なるフィードスルー分だけずらす方法で、焼き付き不良を防止する。

【0050】

(第4の実施の形態)

本発明の第4の実施の形態にあつては、ドレイン電圧の振幅に、色層(R、G

、B) 109、110、111毎に差を付ける方法がある。ここでは色層部静電容量については、色層(R、G、B) 109、110、111それぞれ異なったまま、TFT素子305の保持容量301、306、308も変更しないが、そのフィードスルーを駆動面で補正する形態となっている。すなわちドレイン電圧の振幅を、色層(R、G、B) 109、110、111毎に発生した異なるフィードスルー分だけずらす方法で、焼き付き不良を防止する。

【0051】

【実施例】

本発明について、その構成・構造を中心に、具体的数値について、以下では実施例に即して詳細に説明する。

【0052】

図1は、本発明の実施例を模式的に示したパネルの断面図である。その液晶表示装置について、特にカラーフィルター主要製造工程を記載すると、無アルカリガラス基板上に、赤R、緑G、青Bの各々の顔料を $1\mu\text{m}$ 以下にして、よく攪拌

、混合した、紫外線感応基を付与したポリイミドを、フォトリソ法を用いて、パターンニング後、 $230^{\circ}\text{C}$ にて1時間焼成してカラーフィルター層、すなわち、色層(R、G、B) 109、110、111を形成した。

【0053】

本発明の実施例の各色層(R、G、B) 109、110、111の抵抗値は、 $0.85\sim 1.6\times 10^{11}(\Omega\cdot\text{cm})$ でほぼ一定で、比誘電率 $\epsilon$ は $R=3.4$

、 $G=3.6$ 、 $B=4.2$ であった。色層(R、G、B) 109、110、111の膜厚Hは十分な色純度がとれるよう色層(R、G、B) 109、110、111それぞれ $1.0\mu\text{m}$ 以上とし、〔表1〕に示す色層膜厚水準の範囲で $0.1\mu\text{m}$ ずつ異なるサンプルを作成した。

【0054】

具体的には $R=1.5\mu\text{m}$ 、 $G=1.4\sim 1.5\mu\text{m}$ 、 $B=1.2\sim 1.5\mu$

mとした。また、必要に応じて色層（R、G、B）109、110、111の上に、段差の平坦化及びエッチング性の向上を目的として、無機もしくは有機の透明保護膜を形成した。

【0055】

【表1】

色層膜厚水準

色層	$\epsilon$	H ( $\mu\text{m}$ )	色層静電容量 ( $\epsilon$ )・(H)
R	3.4	1.5	5.10
G	3.6	1.4~1.7	5.04~6.12
B	4.2	1.2~1.5	5.04~6.30

【0056】

以上のようにして作製したカラーフィルターが形成された対向基板（カラーフィルター形成基板）とアクティブマトリクス素子が形成された電極形成基板に、それぞれ配向膜を塗布し、電極の長手方向に対して15度をなす方向にラビングを行なった。この時、ラビングの強度としてラビング密度が約150cmとなるように制御した。しかる後に、一定のセル厚となるようにスペーサを散布し、両基板を貼り合わせて、その間隙に液晶を封入することで、アクティブマトリクス液晶表示パネルを形成した。

【0057】

上述のようにして色層（R、G、B）109、110、111の膜厚Hを〔表1〕のように変化させた、640×480×RGBの因素構成からなるアクティブマトリクス液晶表示パネルを作製し、この電気光学装置を白表示部分と黒表示部分を交互に表示するチェッカフラッグパターンを一定時間表示させてから、中間調表示に切り替えて、焼き付き不良の試験をおこなった結果が図4である。色層の比誘電率 $\epsilon$ と色層膜厚Hの積が色層（R、G、B）109、110、111全てにおいて等しくなるとき、焼き付き不良を防止できる。

すなわち、

$$\varepsilon_{(RED)} \times H_{(RED)} = \varepsilon_{(GREEN)} \times H_{(GREEN)} = \varepsilon_{(BLUE)} \times H_{(BLUE)} = A$$

であり、この実施例（第1の実施の形態）においては $A = 5.10 (\mu m)$ である。

【0058】

第2の実施例（第2の実施の形態）は、TFT素子305の保持容量301、306、308を色層（R、G、B）109、110、111毎に変化させるものであり、この第2の実施例においても色層（R、G、B）109、110、111毎に発生するフィードスルーを一定にすることに有効であるのは、明らかである。

【0059】

上記した第1、第2の実施例は、発生するフィードスルーの値を色層（R、G、B）109、110、111毎に一定にすることで焼き付き不良を防止する手法であるが、逆に色層（R、G、B）109、110、111毎に発生する異なったフィードスルーに対して駆動面から補正して焼き付き不良を防止するのが第3の実施例（第3の実施の形態）である。横方向電界駆動方式は、TN方式におけるカラーフィルター形成基板102上の透明電極が存在しないため、ピクセル電極104とコモン電極105により発生した電気力線は色層（R、G、B）109、110、111内部を通過する。すなわち、横方向駆動方式におけるフィードスルー $\Delta V_p$ は、色層容量 $C_{COLOR}$ の関数となり、〔数式3〕で表現される。

【0060】

〔数3〕

$$\Delta V_p = \frac{C_{GS}}{C_{GS} + C_L + C_{COLOR}} \cdot (V_{ON} - V_{OFF}) \quad \dots (3)$$

【0061】

いま、色層 (R、G、B) 109、110、111 の比誘電率  $\epsilon$  が  $R=3.4$

、 $Q=3.6$ 、 $B=4.2$  であって、その色層膜厚  $H$  が色層 (R、G、B) 109、110、111 とともに  $1.5\mu\text{m}$  で共通の場合、〔数式3〕より色層 (R、G、B) 109、110、111 毎に発生するフィードスルーが異なり、図5で言うところの補正する  $V_T$  は色層 (R、G、B) 109、110、111 毎に違うことになる。図6は、このカラーフィルターを用いて液晶表示装置を組み立てたときの色層 (R、G、B) 109、110、111 毎のドレインの補正量と焼き付き不良レベルの関係を示す図で、この図から色層 (R、G、B) 109、110、111 毎に焼き付き不良レベルが最も良いレベルを与えるドレイン電圧  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  の補正量が異なることが分かる。すなわち、色層 (R) 109 では0V、色層 (G) 110 では0.1V、色層 (B) 111 では0.2VのDC成分を補正量としてドレイン電圧  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  の中心値  $V_D$  をずらすと焼き付き不良の改善が最もよいことが分かった。すなわち、 $V_{BLUE}$ 、 $V_{RED}$ 、 $V_{GREEN}$  はそれぞれ青、赤、緑のドレイン電圧の中心値で、その関係式において、

$$V_{BLUE} (V) = V_{RED} - 0.2 (V) = V_{GREEN} - 0.1 (V) \dots (4)$$

である。

【0062】

また、表1において作成した各種色層 (R、G、B) 109、110、111 において、色層 (R、G、B) 109、110、111 の低抗率  $Y (\Omega \cdot \text{cm})$  を横軸に、焼き付き不良発生を防止するのに最も有効な色層 (R、G、B) 109

、110、111 毎のドレイン電圧の中心値の補正量  $X (V)$  を縦軸にとると、 $Y = C \cdot X + D \dots (5)$

の関係式を満たし、

$$3 \times 10^{11} < C < 7 \times 10^{11}$$

$$0.5 \times 10^{11} < D < 1.0 \times 10^{11}$$



の範囲にあり、典型的には、

$$C = 5 \times 10^{11},$$

$$D = 0.8 \times 10^{11}$$

とであることがわかった。

【0063】

以上、数式4もしくは数式5を満たす駆動電圧、色層(R、G、B)109、110、111の取り合わせにより、焼き付き不良を改善できた。

【0064】

また第4の実施例(第4の実施の形態)として色層(R、G、B)109、110、111毎にドレイン電圧V1、V2、V3の振幅を変化させる方法もあるが

、この方法も色層(R、G、B)109、110、111毎に発生するフィードスルーを一定にすることに有効であるのは、明らかである。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置によれば、カラーフィルタ層の色層(R、G、B)毎のフィードスルーを一定とすることで、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

【0066】

また、本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置によれば、前記カラーフィルタ層の色層(R、G、B)毎に、それぞれの誘電率 $\epsilon$ と膜厚Hの積 $\epsilon \times H$ を一定にすることで、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

【0067】

また、本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置によれば、前記カラーフィルタ層の色層(R、G、B)毎の色層の静電容量と液晶の静電容量の合計における差を補うように、前記色層毎にTFT側の保持容量を変化させることで

、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

【0068】

また、本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置によれば、前記カラーフィルタ層の色層（R、G、B）毎に、電気信号を送る回路とし、各色層へのドレイン信号電圧の中心値に差を与えることで、焼き付き不良を著しく低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態によるカラーフィルタの色層毎に色層静電容量+液晶静電容量を一定にした液晶パネルの断面図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施の形態によるカラーフィルタの色層毎の色層静電容量+液晶静電容量を補うように色層毎に TFT 素子側の保持容量を変化させる等価回路図である。

【図 3】

本発明の第 3 の実施の形態によるカラーフィルタの色層毎に中心値の異なるドレイン電圧を入力例を示した図である。

【図 4】

第 1 の実施の形態における各色層毎の（s）・（H）と焼き付き不良の関係を示すグラフである。

【図 5】

発生するフィードスルーとドレイン電圧の補正量を示す図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施の形態によるカラーフィルタの色層毎のドレイン電圧の補正量と焼き付き不良レベルを示す図である。

【図 7】

従来の横方向電界駆動方式液晶表示装置の断面図である。

【図 8】

従来の横方向電界駆動方式液晶表示装置の平面図である。

【符号の説明】

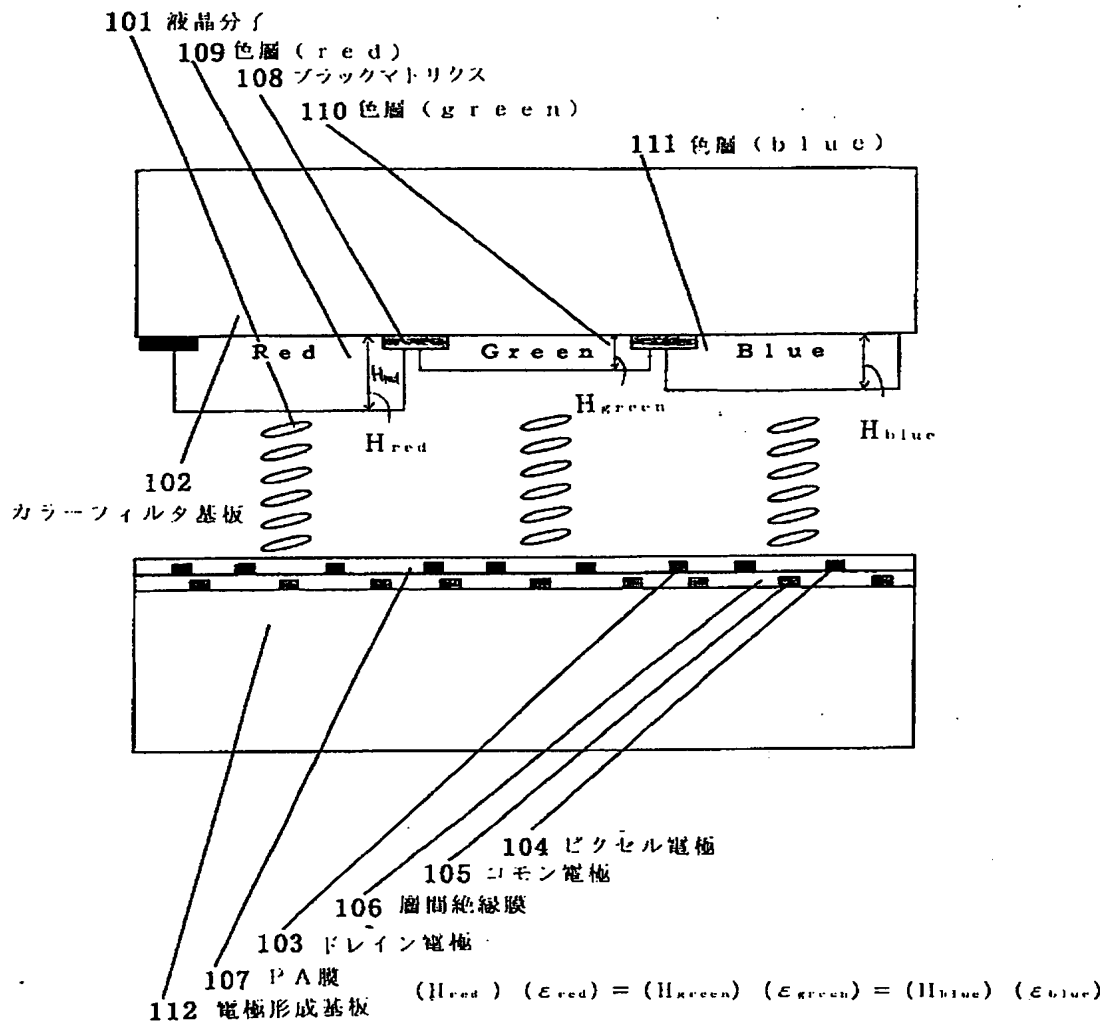
101：液晶分子

- 102 : カラーフィルタ基板
- 103 : ドレイン電極
- 104 : ピクセル電極
- 105 : コモン電極
- 106 : 層間絶縁膜
- 107 : PA膜
- 108 : ブラックマトリクス
- 109 : 色層 (red)
- 110 : 色層 (green)
- 111 : 色層 (blue)
- 112 : 電極形成基板
- 301 : 赤色層部のTFT素子の保持容量 $C_{sR}$
- 302 : 被晶容量 $C_{LC}$  + 赤色層容量 $C_R$
- 303 : ゲート電極
- 304 : ドレイン電極
- 305 : TFT素子
- 306 : 緑色層部のTFT素子の保持容量 $C_{sG}$
- 307 : 液晶容量 $C_{Lc}$  + 緑色層容量 $C_G$
- 308 : 青色層部のTFT素子の保持容量 $C_{sB}$
- 309 : 液晶容質 $C_{Lc}$  + 青色層容量 $C_B$

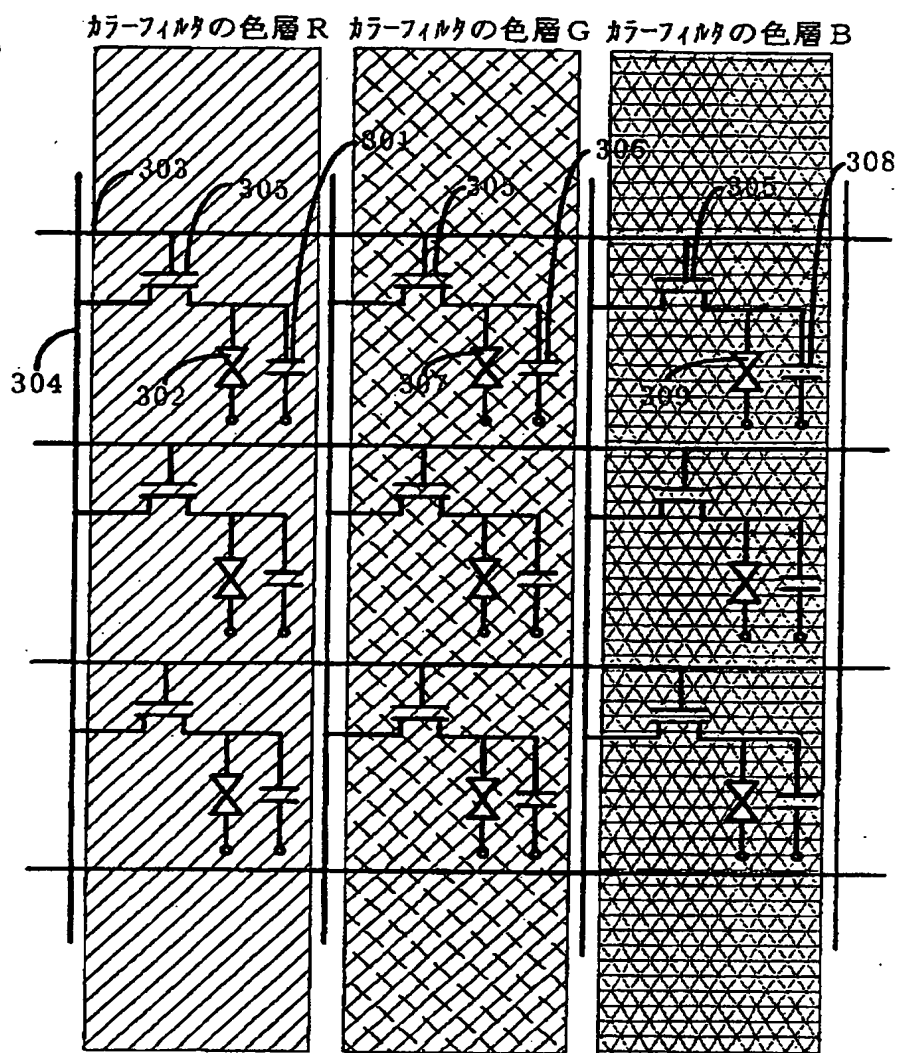
特平 9-328678

【書類名】 図面

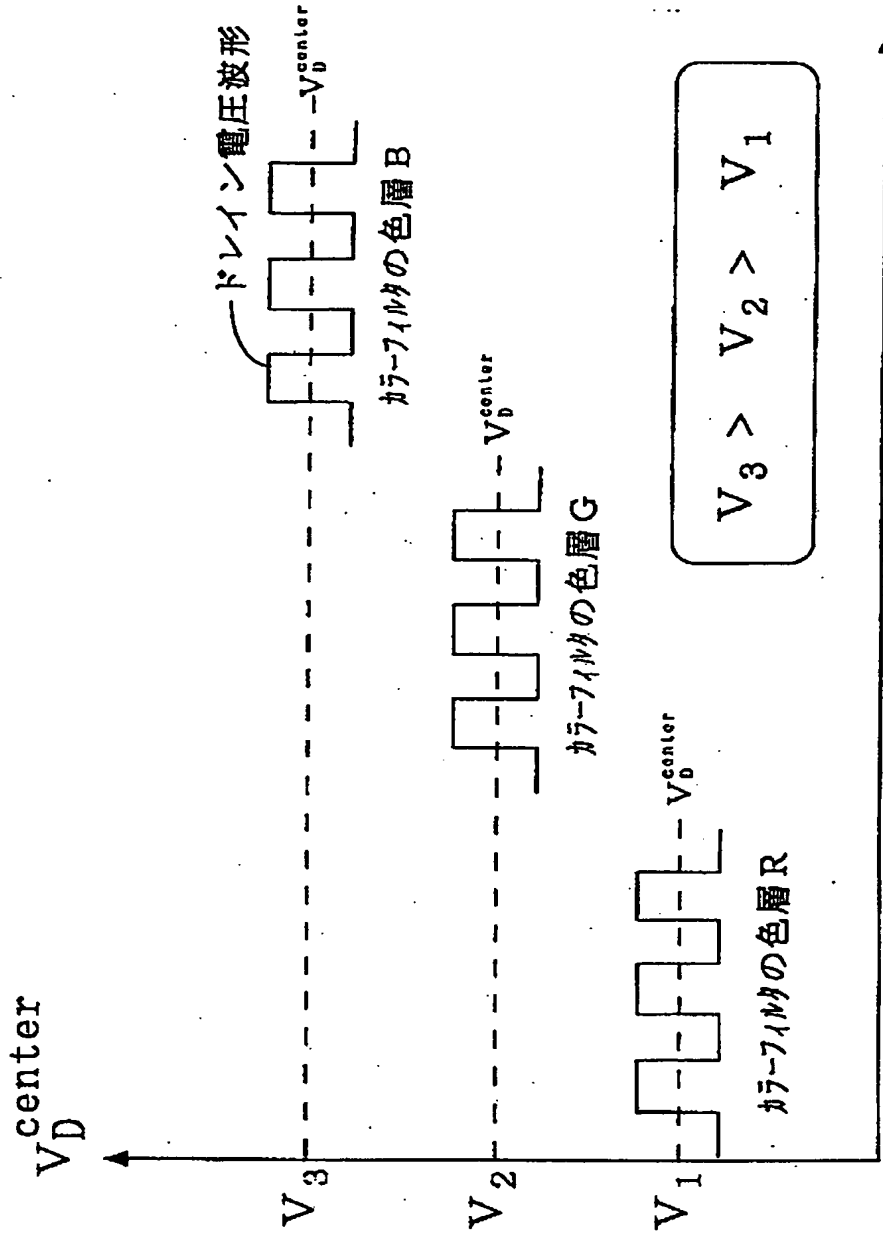
【図1】



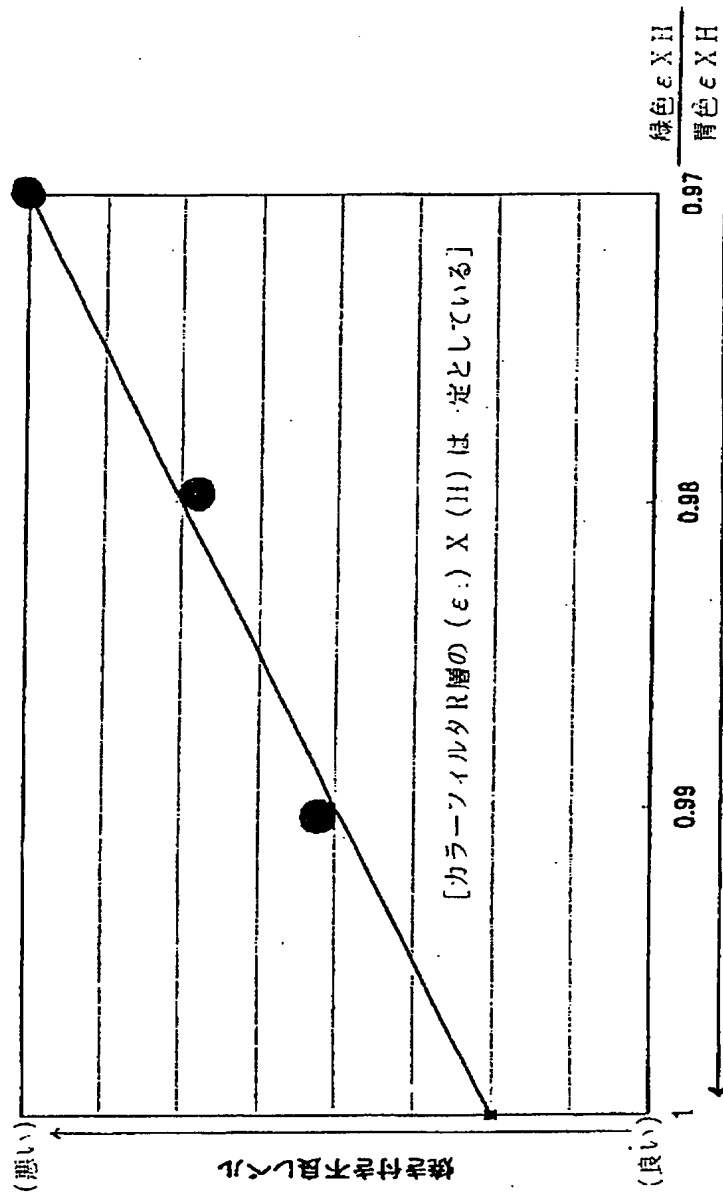
【図2】



【図3】



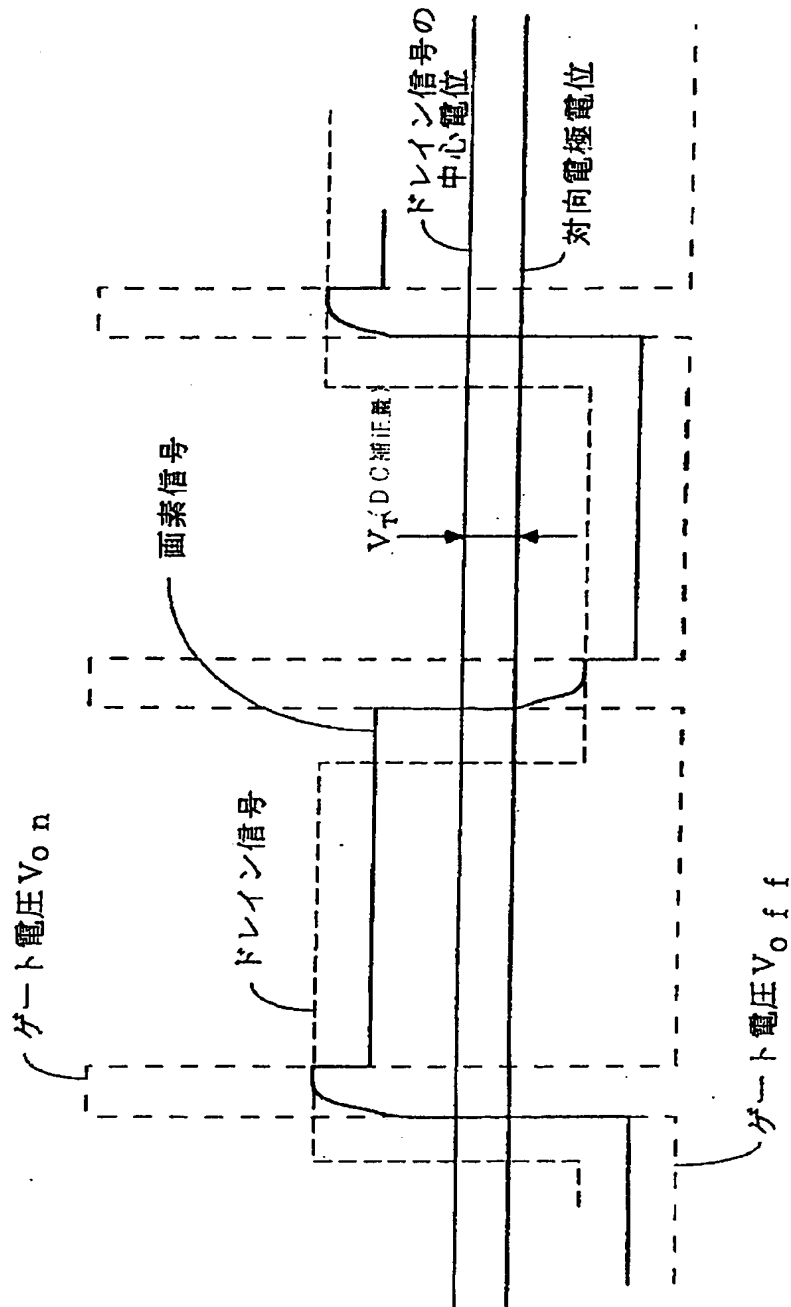
【図4】



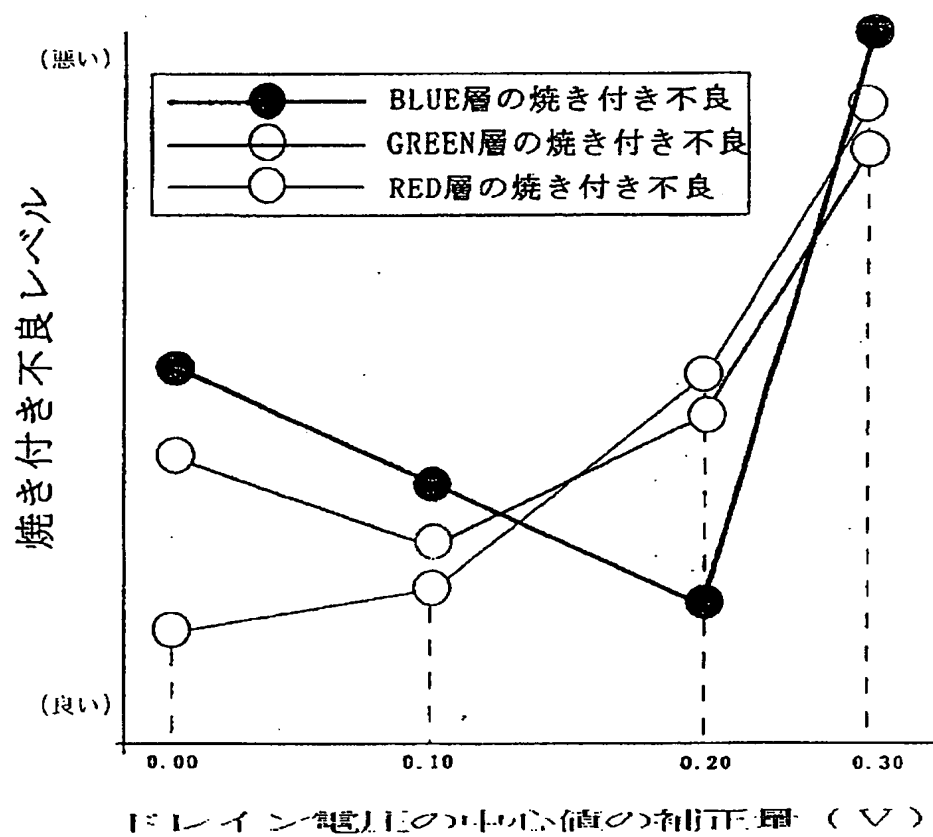
カラーフィルタ色層毎の「色層静電容量+液晶静電容量」が等しくなる方向  
(横軸=1が、色層毎の「色層静電容量+液晶静電容量」が等しいとき)



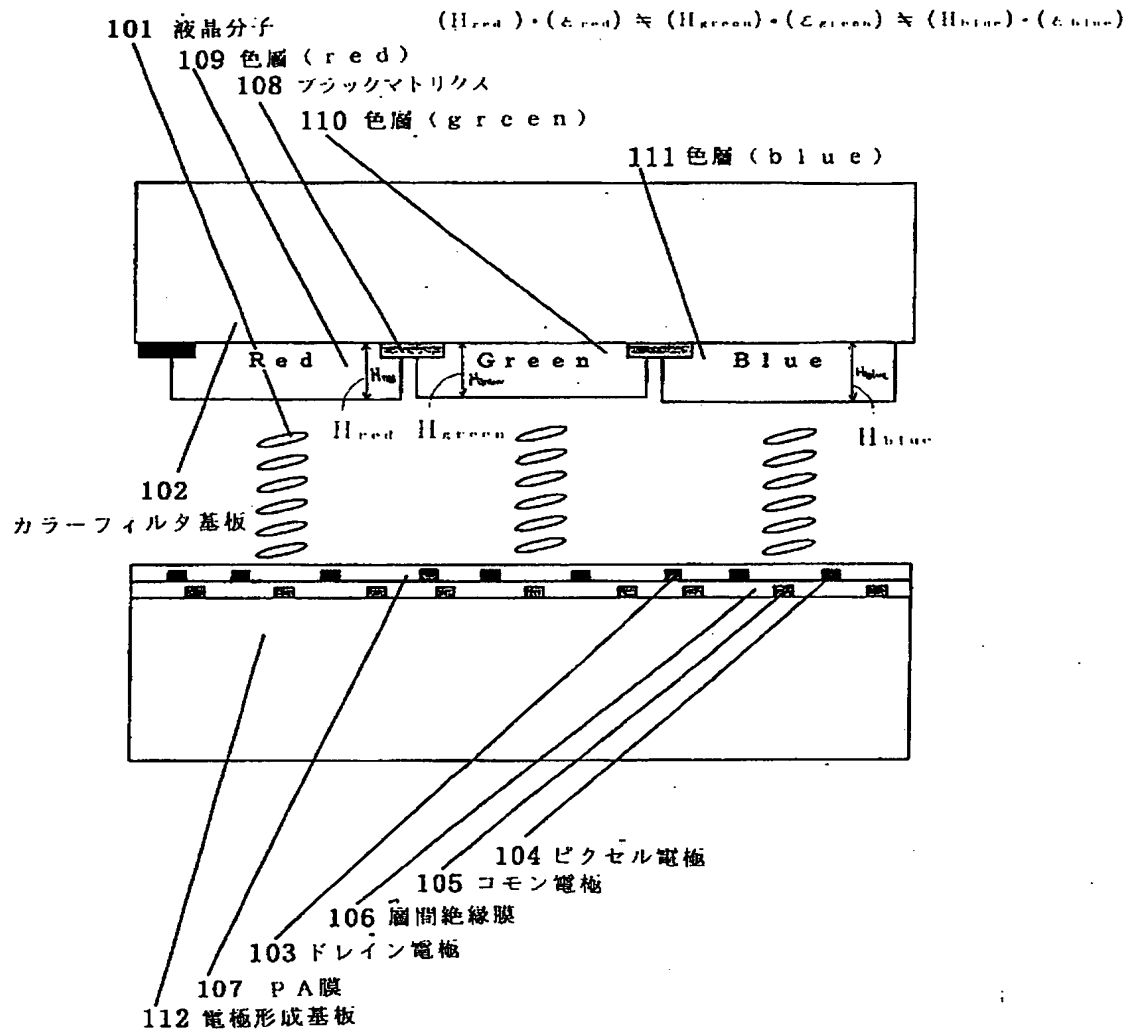
【図5】



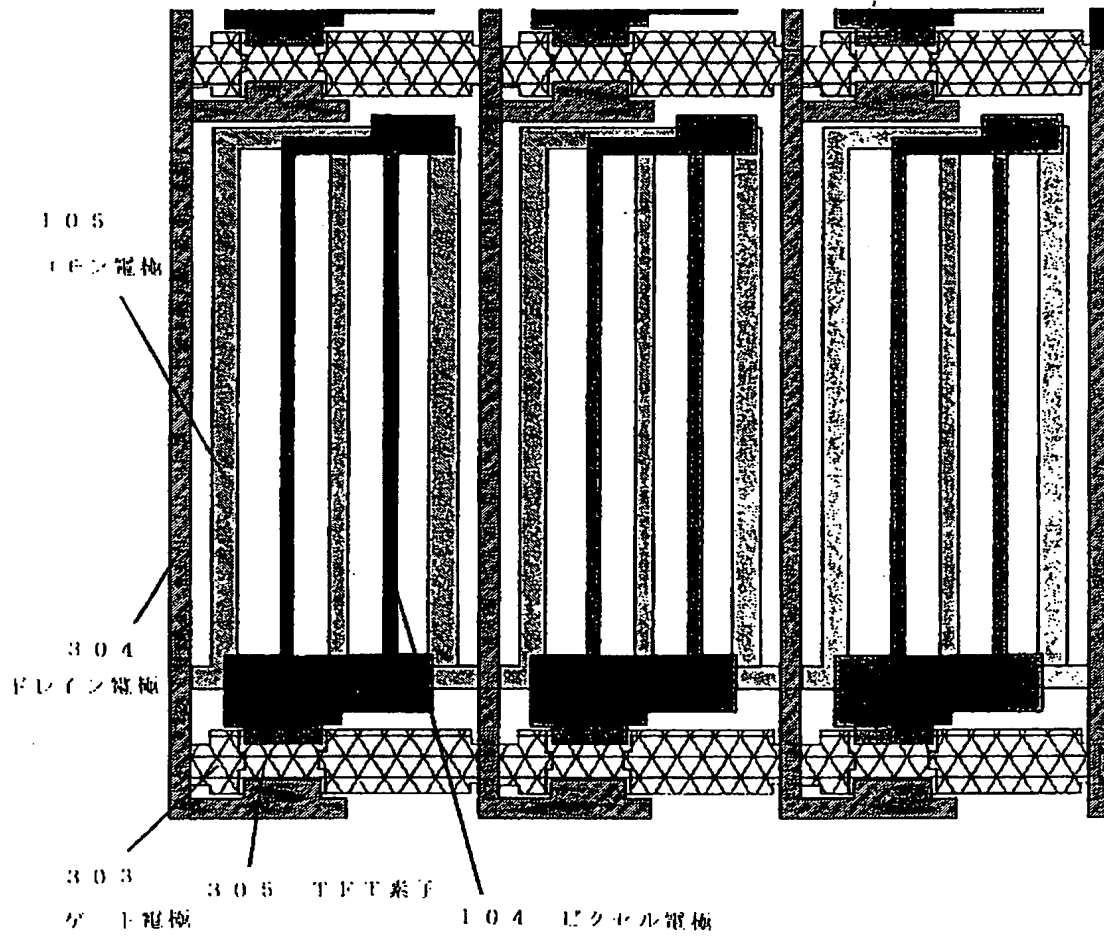
【図6】



【図 7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長時間同一映像を表示していると他の画像に変わっても前映像が残って見える焼き付き不良発生を防止することである。

【解決手段】 ドレイン電極103とゲート電極と画素電極をなすピクセル電極104とコモン電極105及びアクティブ素子で構成される電極形成基板112と、電極が無く且つ透過光を着色させるカラーフィルタが形成されるカラーフィルタ形成基板102とを備えて、ピクセル電極104とコモン電極105の間に交流電圧を印加することにより、液晶層に対して実質的に基板に平行な電界が印加され、且つ、電極形成基板112とカラーフィルタ形成基板102との間隙に配向膜を介してネマチック液晶をアンチパラレル配向しながら封入したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、カラーフィルタの色層(R、G、B)毎のフィードスルーを一定とするようにした。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【手数料の表示】

【納付金額】 0円

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100095740

【住所又は居所】 東京都渋谷区東1丁目27番6号 東和渋谷ビル7  
階 開口国際特許事務所

【氏名又は名称】 開口 宗昭

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社